

## LAMPIRAN 1

### Perhitungan untuk Mengetahui Peningkatan Hasil Belajar yang Dicapai Siswa X.2

Tabel hasil belajar siswa X.2 Ulangan Tengah Semester Gasal

No.	No. Absen	Nilai	Keterangan	No.	No. Absen	Nilai	Keterangan
1	1	47	TT	16	16	52	TT
2	2	52	TT	17	17	52	TT
3	3	64	TT	18	18	52	TT
4	4	64	TT	19	19	64	TT
5	5	52	TT	20	20	52	TT
6	6	52	TT	21	21	47	TT
7	7	52	TT	22	22	52	TT
8	8	52	TT	23	23	64	TT
9	9	64	TT	24	24	64	TT
10	10	52	TT	25	25	52	TT
11	11	47	TT	26	26	52	TT
12	12	52	TT	27	27	52	TT
13	13	64	TT	28	29	64	TT
14	14	64	TT	Prosentase ketuntasan			0%
15	15	52	TT	Rata-rata			55

Keterangan Tabel:

TT : Tidak Tuntas

T : Tuntas

Tabel hasil belajar siswa X.2 siklus I

Klmpk.	N0. Absen	Nilai	Ket.
1.	15	53	TT
	1	61	TT
	5	43	TT
	11	61	TT
	13	86	T
2.	9	46	TT
	8	58	TT
	18	34	TT
	23	89	T
	26	14	TT
3.	27	60	TT
	24	74	T
	14	59	TT
	19	47	TT
	10	43	TT

Klmpk.	No. Absen	Nilai	Ket.
4.	20	91	T
	16	60	TT
	25	61	TT
	12	69	TT
5.	29	53	TT
	3	61	TT
	6	58	TT
	22	44	TT
	17	84	T
6.	21	91	T
	2	97	TT
	4	73	T
	7	76	T
Prosentase Ketuntasan		32,1%	
Rata-rata		62,4	

Keterangan Tabel:

Klmpk. : Kelompok

Ket. : Keterangan

TT : Tidak Tuntas

T : Tuntas

Tabel hasil belajar siswa X.2 siklus II

Klmpk.	No. Absen	Nilai	Ket.
1.	15	58	TT
	1	38	TT
	5	58	TT
	11	66	TT
	13	92	T
2.	9	74	T
	8	75	T
	18	73	T
	23	85	T
	26	88	T
3.	27	84	T
	24	73	T
	14	77	T
	19	83	T
	10	73	T
4.	20	90	T

Klmpk.	No. Absen	Nilai	Ket
4.	16	79	T
	25	88	T
	12	68	TT
5.	29	79	T
	3	83	T
	6	77	T
	22	61	T
6.	17	87	T
	21	89	T
	2	92	T
	4	72	TT
	7	83	T
Prosentase Ketuntasan		75%	
Rata-rata kelas		76,6	

Keterangan Tabel:

Klmpk. : Kelompok

Ket. : Keterangan

TT : Tidak Tuntas

T :Tuntas

## LAMPIRAN 2

### Perolehan Prosentase Keaktifan Siswa ketika Proses Pembelajaran

#### Berlangsung

Tabel keaktifan siswa siklus I

Klmpk	No. Absen	Jumlah kehadiran	Menjawab pertanyaan	Pengumpulan tugas	Keaktifan dalam praktikum	Keaktifan dalam kelompok	Jumlah
1.	15	3	0	1	1	1	6
	1	2	0	0	0	0	2
	5	3	1	1	0	0	4
	11	3	0	1	1	1	5
	13	2	0	1	1	1	5
2.	9	2	0	1	1	1	5
	8	3	0	1	0	0	4
	18	3	0	0	0	0	3
	23	3	1	0	1	1	6
	26	3	0	1	1	0	5
3.	27	3	0	1	1	1	6
	24	3	1	1	1	0	6
	14	2	1	1	0	1	5
	19	2	0	1	1	0	4
	10	3	0	1	1	0	5
4.	20	3	0	1	1	1	6
	16	3	1	1	1	0	6
	25	3	0	1	1	0	5
	12	3	1	1	1	0	6
5.	29	3	0	1	1	1	6
	3	3	0	1	1	1	6
	6	3	0	1	1	0	5
	22	3	0	1	1	0	5
	17	2	1	1	1	1	6
6.	21	3	0	1	1	1	6
	2	3	1	1	1	1	7
	4	3	0	1	1	0	5
	7	3	1	1	1	0	6
Total nilai						146	
Prosentase keaktifan						74,5%	

### Cara menggunakan tabel keaktifan siswa

- Kolom jumlah kehadiran menunjukkan kehadiran siswa dalam satu siklus.
- Kolom menjawab pertanyaan, bertanda 1 jika siswa pernah menjawab pertanyaan, 0 jika tidak pernah menjawab pertanyaan yang diberikan.
- Kolom pengumpulan tugas menunjukkan siswa yang mengumpulkan tugas mendapat poin 1 dan yang tidak mengumpulkan mendapat 0.
- Kolom keaktifan dalam praktikum menunjukkan siswa yang aktif dalam merangkai alat dan mengambil data ketika praktikum mendapat point 1 sedangkan yang diam dan tidak masuk mendapat nilai 0.
- Kolom keaktifan dalam kelompok menunjukkan siswa yang aktif bertanya, mengajari, dan mengerjakan soal dalam diskusi kelompok mendapat poin 1, sedangkan siswa yang hanya menunggu jawaban temannya, atau mengganggu kelompok lain mendapat nilai 0.
- Keterangan tabel: Klmpk = Kelompok
- Prosentase keaktifan:

$$\frac{\text{total nilai yang didapat}}{\text{nilai max tiap siswa} \times \text{jumlah siswa}} \times 100$$

Tabel keaktifan siswa siklus II

Klmpk	Nama	Jumlah kehadiran	Menjawab pertanyaan	Pengumpulan tugas	Keaktifan dalam praktikum	Keaktifan dalam kelompok	Jumlah
1.	15	1	0	1	0	1	3
	1	1	0	1	0	0	2
	5	3	1	1	1	0	6
	11	2	0	1	1	1	5
	13	3	1	1	1	1	7
2.	9	3	1	0	1	1	6
	8	3	1	0	1	1	6
	18	3	0	0	1	1	5
	23	1	0	0	0	1	2
	26	2	1	0	1	1	5
3.	27	3	1	1	1	1	7
	24	1	0	1	0	1	3
	14	3	1	1	1	1	7
	19	3	1	1	1	1	7
	10	3	1	1	1	0	6
4.	20	3	1	1	1	1	7
	16	3	1	1	1	1	7
	25	3	0	1	1	1	6
	12	3	1	1	1	1	7
5.	29	2	1	1	0	1	5
	3	2	0	1	0	1	4
	6	3	1	1	1	1	7
	22	3	0	1	1	1	6
	17	3	1	1	1	1	7
6.	21	3	1	1	1	1	7
	2	2	1	1	1	1	6
	4	1	1	1	1	1	5
	7	3	0	1	1	1	6
Total nilai						157	
Prosentase keaktifan						80,1%	

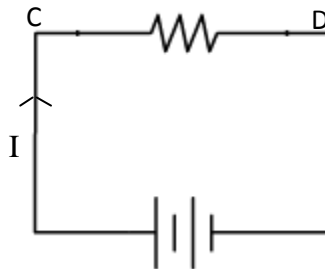
### Cara menggunakan tabel keaktifan siswa

- Kolom jumlah kehadiran menunjukkan kehadiran siswa dalam satu siklus.
- Kolom menjawab pertanyaan, bertanda 1 jika siswa pernah menjawab pertanyaan, 0 jika tidak pernah menjawab pertanyaan yang diberikan.
- Kolom pengumpulan tugas menunjukkan siswa yang mengumpulkan tugas mendapat poin 1 dan yang tidak mengumpulkan mendapat 0.
- Kolom keaktifan dalam praktikum menunjukkan siswa yang aktif dalam merangkai alat dan mengambil data ketika praktikum mendapat point 1 sedangkan yang diam dan tidak masuk mendapat nilai 0.
- Kolom keaktifan dalam kelompok menunjukkan siswa yang aktif bertanya, mengajari, dan mengerjakan soal dalam diskusi kelompok mendapat poin 1, sedangkan siswa yang hanya menunggu jawaban temannya, atau mengganggu kelompok lain mendapat nilai 0.
- Keterangan tabel: Klmpk = Kelompok
- Prosentase keaktifan:

$$\frac{\text{total nilai yang didapat}}{\text{nilai max tiap siswa} \times \text{jumlah siswa}} \times 100$$

**LAMPIRAN 3****Soal Diskusi Kelompok****Siklus I**

- 1) Sebuah baterai dilambangkan dengan garis panjang dan pendek, di mana garis panjang menyatakan kutub positif dan garis pendek menyatakan kutub negatif.
  - a. Apakah fungsi baterai dalam rangkaian di bawah ini? Sumber tegangan rangkaian listrik.
  - b. Ke manakah arus listrik akan mengalir dalam penghantar CD? Arus listrik mengalir dari tegangan potensial tinggi ke tegangan potensial rendah.



Soal a. Mengacu pada indikator nomor 1

Soal b. Mengacu pada indikator nomor 2



- 2) Ketika terjadi kilat, terdeteksi arus  $5 \times 10^{-4}$  ampere dalam waktu 50  $\mu$ s. Berapakah muatan yang dipindahkan dari awan bermuatan listrik ke bumi selama waktu tersebut?

Mengacu pada indikator nomor 3.

Diketahui :  $I = 5 \times 10^{-4} \text{ A}$

$$t = 5 \times 10^{-5} \text{ s}$$

Ditanya :  $Q = ?$

jawab :  $I = \frac{Q}{t}$

$$5 \times 10^{-4} \text{ A} = \frac{Q}{5 \times 10^{-5}}$$

$$Q = 5 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-5}$$

$$Q = 25 \times 10^{-9} \text{ C}$$

- 3) Arus listrik 3 A mengalir melalui seutas kawat selama 1 menit. Berapa banyak muatan listrik mengalir melalui kawat?

Mengacu pada indikator nomor 3.

Diketahui :  $I = 3 \text{ A}$

$$t = 60 \text{ s}$$

Ditanya :  $Q = ?$

jawab :  $I = \frac{Q}{t}$

$$A = \frac{Q}{60 \text{ s}}$$

$$Q = 3 \times 60$$

$$Q = 180 \text{ C}$$

- 4) Sepotong kawat ujung-ujungnya dihubungkan dengan sumber tegangan arus searah sebesar 12 volt. Bila kuat arus yang mengalir pada kawat itu  $\frac{3}{4}$  A, hitung hambatan listrik kawat itu!

Mengacu pada indikator nomor 4.

Diketahui :  $V = 12 \text{ volt}$

$$I = \frac{3}{4} \text{ A}$$

Ditanya :  $R = ?$

Jawab :  $R = \frac{V}{I}$

$$R = \frac{12}{\frac{3}{4}}$$

$$R = 16 \, \Omega$$

- 5) Kuat arus yang melalui suatu komponen tertentu adalah  $\frac{1}{4}$  A, ketika diberi tegangan 80 volt. Berapakah kuat arus yang melalui komponen tersebut jika tegangan dinaikkan menjadi 160 volt?

Mengacu pada indikator nomor 5.

Diketahui :  $V_1 = 80 \text{ volt}$

$$I_1 = \frac{1}{4} \text{ A}$$

$$V_2 = 160 \text{ volt}$$

Ditanya :  $I_2 = ?$

$$\text{Jawab : } \frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2}$$

$$I_2 = \frac{V_2 \times I_1}{V_1}$$

$$I_2 = \frac{160 \times \frac{1}{4}}{80}$$

$$I_2 = \frac{1}{2} \text{ A}$$

- 6) Ketika arus listrik mengalir sebesar 2 A pada ujung sebuah resistor timbul beda potensial sebesar 6 V. Berapakan beda potensial pada resistor tersebut ketika dialiri arus listrik sebesar 8 A?

Mengacu pada indikator nomor 6.

Diketahui :  $V_1 = 6 \text{ volt}$

$$I_1 = 2 \text{ A}$$

$$I_2 = 8 \text{ A}$$

Ditanya :  $V_2 = ?$

$$\text{Jawab : } \frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 \times I_2}{I_1}$$

$$V_2 = \frac{6 \times 8}{2}$$

$$V_2 = 24 \text{ V}$$

- 7) Berapa hambatan seutas kawat nikrom (hambatan jenis  $10^{-6} \Omega \text{m}$ ) yang memiliki panjang 30,8 km dan diameter  $2,8 \times 10^{-3} \text{ m}$ ? (ambil

$\pi = \frac{22}{7}$ ) tentukan pula kuat arus yang mengalir ke kawat tersebut

jika dipasang pada tegangan 120 volt?

Mengacu pada indikator nomor 7.

Diketahui :  $\rho = 10^{-6} \Omega \text{m}$

$$l = 30,8 \times 10^3 \text{ m}$$

$$D = 2,8 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$V = 120 \text{ volt}$$

Ditanya : a.  $R = ?$

b.  $I = ?$

jawab :  $R = \frac{l}{A} \rho$

$$R = \frac{l}{\pi \frac{D^2}{4}} \rho$$

$$R = \frac{30,8 \times 10^3}{\frac{22}{7} (2,8 \times \frac{10^{-3}}{2})^2} \times 10^{-6}$$

$$R = \frac{10^4}{242} \Omega = 413 \Omega$$

$$\text{b.} \quad V = I \times R \quad \rightarrow (30)$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{120}{\frac{10^4}{242}}$$

$$I = 2,904 \text{ A}$$

- 8) Sepotong kawat memiliki hambatan  $24 \Omega$ . Hitunglah hambatan kawat tersebut jika diameternya diperbesar hingga dua kali semula dan panjangnya diperkecil hingga setengah dari semula!

Mengacu pada indikator nomor 8.

Diketahui :  $l_2 = \frac{1}{2} l_1$

$$R_1 = 24 \Omega$$

$$D_2 = 2 D_1$$

Ditanya :  $R_2 = ?$

$$\text{jawab} : \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \times l_2 \times \pi \frac{D_2^2}{4}}{\rho \times l_1 \times \pi \frac{D_1^2}{4}}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_2 D_2^2}{l_1 D_1^2}$$

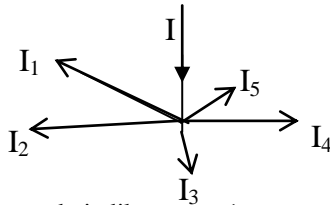
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 4 D_1^2}{2 l_1 \times D_1^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{4}{2}$$

$$R_2 = \frac{24}{2} \Omega$$

## Siklus II

- 1) Tentukan kuat arus  $I$  pada gambar!



Jika:

$$I_1 = 5 \text{ A} \quad I_4 = 6 \text{ A}$$

$$I_2 = 8 \text{ A} \quad I_5 = 3 \text{ A}$$

$$I_3 = 2 \text{ A}$$

Mengacu pada indikator no. 1

Diketahui :  $I_1 = 5 \text{ A}$

$$I_2 = 8 \text{ A}$$

$$I_3 = 2 \text{ A}$$

$$I_4 = 6 \text{ A}$$

$$I_5 = 3 \text{ A}$$

Ditanya :  $I$

Dijawab :  $I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5$

$$= 5 \text{ A} + 8 \text{ A} + 2 \text{ A} + 6 \text{ A} + 3 \text{ A}$$

$$= 24 \text{ A}$$

- 2) Jika anda memiliki tiga resistor identik dengan nilai hambatan  $2 \Omega$ , tentukan kombinasi susunan rangkaiannya sehingga diperoleh nilai hambatan terbesar!

Mengacu pada indikator no. 2

Diketahui :  $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \Omega$

Ditanya :  $R_{\text{total}}$  terbesar

Dijawab :  $R_{\text{total}}$  terbesar dalam suatu rangkaian diperoleh dengan cara disusun seri

- 3) Ada tiga buah resistor identik yang disusun seri dalam sebuah rangkaian tertutup, yaitu  $2\ \Omega$ ,  $3\ \Omega$ , dan  $4\ \Omega$ . Jika arus yang melewati hambatan  $2\ \Omega$  adalah  $5\ \text{A}$ , tentukan arus yang melewati resistor  $3\ \Omega$  dan  $4\ \Omega$ !

Mengacu indikator no.3

Diketahui :  $R_1 = 2\ \Omega$

$$R_2 = 3\ \Omega$$

$$R_3 = 4\ \Omega$$

$$I_1 = 5\ \text{A}$$

Ditanya :  $R_{\text{total}}$  dan  $I$  pada  $1\ \Omega$

Dijawab : Nilai  $I$  pada rangkaian seri bernilai sama

$$I_1 = I_2 = I_3 = 5\ \text{A}$$

- 4) Dua buah resistor yaitu  $R_1 = 3\ \Omega$  dan  $R_2 = 4\ \Omega$ , disusun paralel dengan dihubungkan sumber tegangan  $12\ \text{V}$ . Tentukan arus yang melewati  $R_1$  dan  $R_2$  !

Mengacu indikator no.4

Diketahui :  $R_1 = 3\ \Omega$

$$R_2 = 4\ \Omega$$

$$V = 12\ \text{V}$$

Ditanya :  $I_1$  dan  $I_2$

$$\text{Dijawab : } I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$I_1 = \frac{12}{3}$$



$$I_1 = 4 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_2 = \frac{12}{4}$$

$$I_2 = 3 \text{ A}$$

- 5) Empat hambatan masing-masing  $2 \Omega$ ,  $4\Omega$ , dan  $6 \Omega$ , dialiri dengan tegangan listrik 12 volt. Tentukan kuat arus dan beda potensial pada masing-masing hambatan jika ketiga hambatan tersebut disusun paralel!

Mengacu indikator no.3

Diketahui :  $R_1 = 2 \Omega$

$$R_2 = 4 \Omega$$

$$R_3 = 6 \Omega$$

$$V = 12 \text{ V}$$

Ditanya : I dan V setiap hambatan

Dijawab : untuk rangkaian parallel nilai tegangan setiap hambatan bernilai sama yaitu 12 volt

$$I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$I_1 = \frac{12}{2}$$

$$I_1 = 6 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_2 = \frac{12}{4}$$

$$I_2 = 3 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3}$$

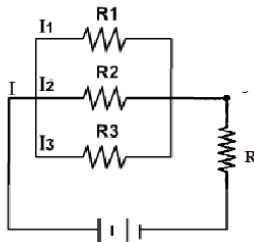
$$I_3 = \frac{12}{6}$$

$$I_3 = 2 \text{ A}$$

- 6) Untuk rangkaian gambar berikut diketahui,  $R = 9 \Omega$ ,  $R_1 = 6 \Omega$ ,  $R_2 = 3 \Omega$  dan  $R_3 = 2 \Omega$ . Jika dihubungkan dengan beda potensial 20 V.

Tentukanlah:

- Hambatan pengganti
- Kuat arus pada  $R_1$ ,  $R_2$  dan  $R_3$



6.a Mengacu indikator no.5

6.b Mengacu indikator no.6

Diketahui :  $R = 9 \Omega$

$$R_1 = 6 \Omega$$

$$R_2 = 3 \Omega$$

$$R_3 = 2 \, \Omega$$

$$\text{Ditanya : } R_{\text{pengganti}} = ?$$

$$I_1 = ?$$

$$I_2 = ?$$

$$I_3 = ?$$

$$\text{Dijawab : } \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{6}{6}$$

$$R_p = \frac{6}{6} = 1 \, \Omega$$

$$\begin{aligned} R_{\text{total}} &= R_p + R \\ &= 1 \, \Omega + 9 \, \Omega \\ &= 10 \, \Omega \end{aligned}$$

$$V = I_{\text{total}} \cdot R_{\text{pengganti}}$$

$$I_{\text{total}} = \frac{V}{R_{\text{pengganti}}}$$

$$I_{\text{total}} = \frac{20 \, V}{10 \, \Omega}$$

$$I_{\text{total}} = 2 \, A$$

$$V_p = I_{total} \times R_p$$

$$V_p = 2 \text{ A} \times 1 \Omega$$

$$V_p = 2 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{V_p}{R_1}$$

$$I_3 = \frac{2 \text{ V}}{6 \Omega}$$

$$I_3 = 0,33 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V_p}{R_2}$$

$$I_2 = \frac{2 \text{ V}}{3 \Omega}$$

$$I_2 = 0,67 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{V_p}{R_3}$$

$$I_3 = \frac{2 \text{ V}}{2 \Omega} = 1$$

### Soal Bimbel

1. Tiga buah hambatan yang masing-masing besarnya  $2\ \Omega$ ,  $1\ \Omega$ , dan  $2\ \Omega$  dihubungkan parallel. Jika hambatan di atas dipasang pada tegangan 12 V, hitung besar kuat arus total dan kuat arus pada hambatan  $1\ \Omega$ !

Diketahui :  $R_1 = 2\ \Omega$

$$R_2 = 1\ \Omega$$

$$R_3 = 2\ \Omega$$

$$V = 12\ \text{V}$$

Ditanya :  $R_{\text{total}}$  dan I pada  $1\ \Omega$

$$\text{Dijawab : } \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{2} + \frac{1}{1} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{2} + \frac{2}{2} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{4}{2}$$

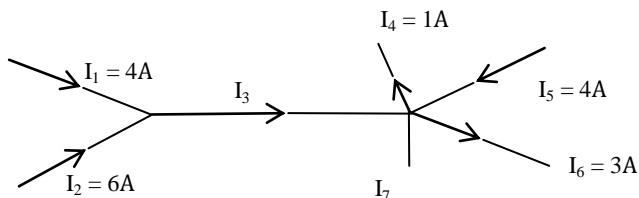
$$R_p = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}\ \Omega$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_2 = \frac{12}{1}$$

$$I_2 = 12\ \text{A}$$

2. Tentukan  $I_7$ !



Diketahui :  $I_1 = 4 \text{ A}$

$$I_2 = 6 \text{ A}$$

$$I_4 = 1 \text{ A}$$

$$I_5 = 4 \text{ A}$$

$$I_6 = 3 \text{ A}$$

Ditanya :  $I_7$

Dijawab :  $I_3 = I_1 + I_2$

$$= 4 \text{ A} + 6 \text{ A}$$

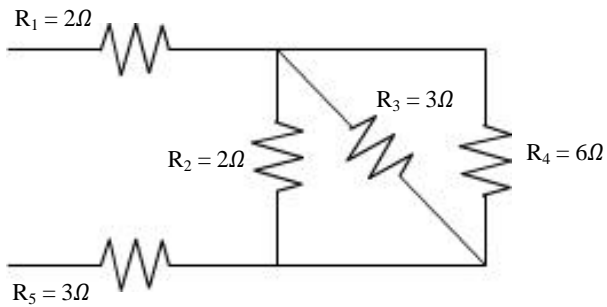
$$= 10 \text{ A}$$

$$I_3 + I_5 = I_4 + I_6 + I_7$$

$$10 + 4 = 1 + 3 + I_7$$

$$I_7 = 10 \text{ A}$$

3. Tentukan hambatan penggantinya!



Diketahui :  $R_1 = 2 \Omega$

$$R_2 = 2 \Omega$$

$$R_3 = 3 \Omega$$

$$R_4 = 6 \Omega$$

$$R_5 = 3 \, \Omega$$

Ditanya :  $R_{\text{pengganti}}$

$$\text{Dijawab : } \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{6}{6}$$

$$R_p = \frac{6}{6} = 1 \, \Omega$$

$$\begin{aligned} R_{\text{total}} &= R_p + R_1 + R_5 \\ &= 1 \, \Omega + 2 \, \Omega + 3 \, \Omega \\ &= 6 \, \Omega \end{aligned}$$

4. Jika no. 3 dialiri beda potensial sebesar 12 V, tentukan kuat arus pada hambatan  $R_3$ !

Diketahui :  $R_1 = 2 \, \Omega$

$$R_2 = 2 \, \Omega$$

$$R_3 = 3 \, \Omega$$

$$R_4 = 6 \, \Omega$$

$$R_5 = 3 \, \Omega$$

$$V = 12 \, \text{volt}$$

Ditanya :  $I_3 = ?$

Dijawab :  $R_p = 1 \Omega$

$$R_{\text{total}} = 6 \Omega$$

$$V = I_{\text{total}} \cdot R_{\text{pengganti}}$$

$$I_{\text{total}} = \frac{V}{R_{\text{pengganti}}}$$

$$I_{\text{total}} = \frac{12 \text{ V}}{6 \Omega}$$

$$I_{\text{total}} = 2 \text{ A}$$

$$V_p = I_{\text{total}} \times R_p$$

$$V_p = 2 \text{ A} \times 1 \Omega$$

$$V_p = 2 \text{ V}$$

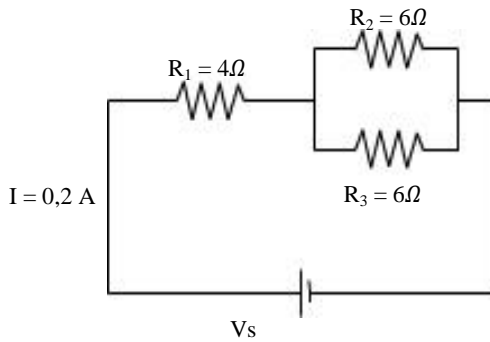
$$I_3 = \frac{V_p}{R_3}$$

$$I_3 = \frac{2 \text{ V}}{3 \Omega}$$

$$I_3 = 0,67 \text{ A}$$



5. Tentukan tegangan sumber dan kuat arus pada  $R_3$ !



Diketahui :

$$R_1 = 4 \Omega$$

$$R_2 = 6 \Omega$$

$$R_3 = 6 \Omega$$

$$I_{total} = 0,2 \text{ A}$$

Ditanya :  $V_s$

$$I_3 = ?$$

$$\text{Dijawab : } \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{2}{6}$$

$$R_p = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

$$\begin{aligned} R_{\text{total}} &= R_p + R_1 \\ &= 3\Omega + 4\Omega \\ &= 7\Omega \end{aligned}$$

$$V = I_{\text{total}} \cdot R_{\text{pengganti}}$$

$$V = 0,2 \cdot 7$$

$$V = 1,4 \text{ V}$$

$$V_p = I_{\text{total}} \times R_p$$

$$V_p = 0,2 \text{ A} \times 3\Omega$$

$$V_p = 0,6 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{V_p}{R_3}$$

$$I_3 = \frac{0,6 \text{ V}}{3\Omega}$$

$$I_3 = 0,2 \text{ A}$$

## LAMPIRAN 4

### Soal Uji Kompetensi, Kunci Jawaban dan Perhitungan Nilai untuk Siswa

#### Siklus I

1. Apa yang menjadi sumber tegangan pada lampu senter?

Jawaban : baterai  $\rightarrow$  (100)

2. Apa yang dimaksud dengan arus listrik? Jelaskan cara mengalirnya!

Jawaban :

Arus listrik adalah muatan listrik yang mengalir dalam suatu penghantar per satuan waktu.  $\rightarrow$  (50)

Arus listrik mengalir dari kutub positif ke kutub negative.  $\rightarrow$  (50)

3. Arus listrik 120 mA mengalir pada seutas kawat selama 10 menit.
  - a. Berapa muatan listrik yang mengalir melalui kawat?
  - b. Jika kawat dihubungkan dengan sumber tegangan 6 volt tentukan pula hambatan listrik kawat!

Diketahui :  $I = 1,2 \times 10^{-1} \text{ A} \rightarrow$  (20)

$t = 10 \text{ menit}$

$= 600 \text{ s}$

$V = 6 \text{ volt}$

Ditanya : a.  $Q = ? \rightarrow$  (20)

b.  $R = ?$

jawab :

$$\text{a. } I = \frac{Q}{t} \rightarrow (30)$$

$$1,2 \cdot 10^{-1} = \frac{Q}{600}$$

$$Q = 1,2 \cdot 10^{-1} \times 600$$

$$Q = 72 \text{ C}$$

$$\text{b. } V = I \times R \rightarrow (30)$$

$$R = \frac{6}{1,2 \cdot 10^{-1}}$$

$$R = 50 \Omega$$

Tanpa satuan minus 10

4. Suatu komponen listrik yang diberi tegangan 220 volt, teraliri kuat arus sebesar 5 A. jika tegangan listrik turun menjadi 110 volt, berapa arus yang mengalir pada komponen tersebut?

$$\text{Diketahui : } I_1 = 5 \text{ A} \rightarrow (20)$$

$$V_1 = 220 \text{ volt}$$

$$V_2 = 110 \text{ volt}$$

Ditanya :  $I_2 = ? \rightarrow (20)$

Jawab :  $\frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2} \rightarrow (60)$

$$\frac{220}{5} = \frac{110}{I_2}$$

$$I_2 = \frac{110 \times 5}{220}$$

$$I_2 = 2,5 \text{ A}$$

Kurang satuan minus 5

5. Arus listrik mengalir pada sebuah lampu sebesar 8 A diberi tegangan listrik 24 volt. Berapa beda potensial pada lampu tersebut jika arus listrik yang mengalir sebesar 0,4 A?

Diketahui :  $I_1 = 8 \text{ A} \rightarrow (20)$

$$I_2 = 0,4 \text{ volt}$$

$$V_1 = 24 \text{ volt}$$

Ditanya :  $V_2 = ? \rightarrow (20)$

Jawab :  $\frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2} \rightarrow (60)$

$$\frac{24}{8} = \frac{V_2}{0,4}$$

$$V_2 = \frac{24 \times 0,4}{8}$$

$$I_2 = 1,2 \text{ A}$$

Kurang satuan minus 5.

6. Berapa hambatan seutas kawat nikrom (hambatan jenis =  $10^{-6} \Omega \text{m}$ ) yang memiliki panjang 10 m dan diameter  $1,4 \times 10^{-3} \text{ m}$ ? tentukan pula kuat arus yang mengalir pada kawat tersebut jika dipasang pada tegangan 100 volt?

Diketahui :  $\rho = 10^{-6} \Omega \text{m}$   $\rightarrow (20)$

$$l = 10 \text{ m}$$

$$D = 1,4 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$V = 100 \text{ volt}$$

Ditanya : a.  $R = ? \rightarrow (20)$

b.  $I = ?$

jawab :

a.  $R = \frac{l}{A} \rho$   $\rightarrow (30)$

$$R = \frac{l}{\pi \frac{D^2}{4}} \rho$$

$$R = \frac{10}{\frac{22}{7} (1,4 \times \frac{10^{-3}}{2})^2} \times 10^{-6}$$

$$R = \frac{100}{15,4} \Omega = 6,49 \Omega$$

$$\text{b. } V = I \times R \rightarrow (30)$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{100}{\frac{100}{15,4}}$$

$$I = 15,4 \text{ A}$$

Tanpa satuan minus 10

7. Seutas kawat yang memiliki hambatan  $20 \, \Omega$  diameternya diperkecil menjadi setengah kali semula hitung hambatan kawat jika panjangnya tetap!

$$\text{Diketahui } : l_1 = l_2 = l \rightarrow (20)$$

$$R_1 = 20 \, \Omega$$

$$D_1 = 2 D_2$$

$$\text{Ditanya } : \text{a. } R_2 = ? \rightarrow (20)$$

$$\text{jawab } : \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \times l \times \pi \frac{D_2^2}{4}}{\rho \times l \times \pi \frac{D_1^2}{4}} \rightarrow (60)$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{D_2^2}{D_1^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{D_2^2}{2 \times D_2^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1^2}{2^2}$$

$$R_2 = 4 \times 20 \, \Omega$$

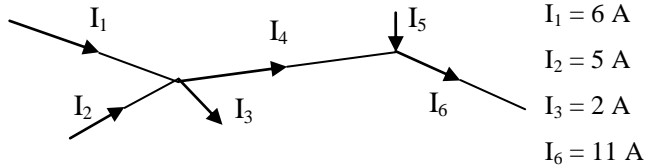
Perhitungan Nilai Uji Kompetensi

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total perolehan nilai}}{\text{jumlah soal}}$$



### Soal uji kompetensi siklus 2

1. Tentukan arah kuat arus  $I_4$  dan  $I_5$  pada gambar!



Diketahui :  $I_1 = 6 \text{ A}$  → (20)

$$I_2 = 5 \text{ A}$$

$$I_3 = 2 \text{ A}$$

$$I_6 = 11 \text{ A}$$

Ditanya :  $I_4 = ?$  dan  $I_5 = ?$  → (20)

Jawab :  $I_4 = I_1 + I_2 - I_3$  → (60)

$$I_4 = 6 + 5 - 2$$

$$I_4 = 9 \text{ A}$$

$$I_5 = I_6 - I_4$$

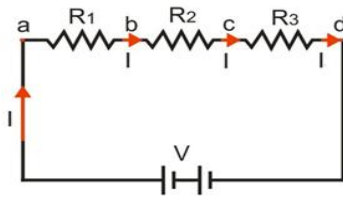
$$I_5 = 11 - 9$$

$$I_5 = 2 \text{ A}$$

Kurang satuan minus 5

2. Tuliskan masing-masing 2 hal yang kamu ketahui tentang rangkaian seri dan paralel! Gambarkan!

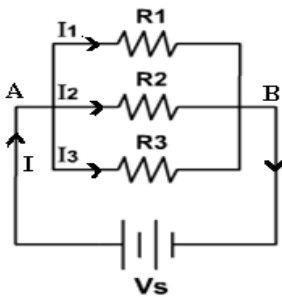
a. Rangkaian seri



→ (20)

Rangkaian seri tidak memiliki percabangan, arus yang melalui rangkaian seri sama besar. → (30)

b. Rangkaian parallel



→ (20)

Rangkaian parallel memiliki percabangan, tegangan listrik yang mengalir pada setiap percabangan sama besar. → (30)

3. Tiga buah resistor  $R_1$ ,  $R_2$ , dan  $R_3$  yang disusun seri dalam sebuah rangkaian tertutup, berturut-turut yaitu  $4\Omega$ ,  $6\Omega$  dan  $5\Omega$ . Jika rangkaian diberi beda potensial 7,5 volt, berapa kuat arus pada  $R_2$  dan  $R_3$ ?

Diketahui :  $R_1 = 4\Omega$

→ (20)

$$R_2 = 6 \, \Omega$$

$$R_3 = 5 \, \Omega$$

$$V = 7,5 \, \text{V}$$

Ditanya :  $I_2 = ?$  dan  $I_3 = ?$   $\rightarrow (20)$

Dijawab :

$$\begin{aligned} R_{\text{total}} &= R_1 + R_2 + R_3 && \rightarrow (30) \\ &= 4 + 6 + 5 \\ &= 15 \, \Omega \end{aligned}$$

$$I_{\text{total}} = \frac{V}{R_{\text{total}}} \quad \rightarrow (30)$$

$$I_{\text{total}} = \frac{7,5}{15}$$

$$I_{\text{total}} = 0,5 \, \text{A}$$

$$I_2 = I_3 = I_{\text{total}} = 0,5 \, \text{A}$$

Kurang satuan minus 10

4. Dua buah resistor yaitu  $R_1 = 2 \, \Omega$  dan  $R_2 = 5 \, \Omega$ , disusun secara paralel dengan dihubungkan sumber tegangan 5 V, tentukan arus yang melewati  $R_1$ !

Diketahui :  $R_1 = 2 \, \Omega$   $\rightarrow (20)$

$$R_2 = 5 \, \Omega$$

$$V = 5 \, \text{V}$$

Ditanya :  $I_1 = ?$   $\rightarrow (20)$

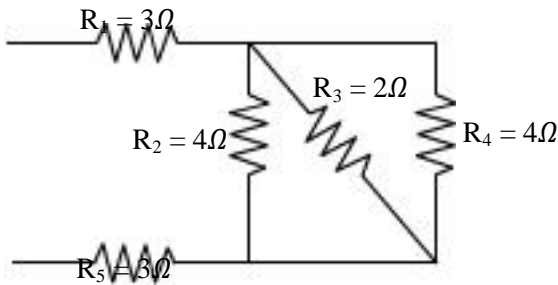
Dijawab :

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad \rightarrow (60)$$

$$I_1 = \frac{5}{2}$$

$I_1 = 2,5$  A Kurang satuan minus 5

5. Tentukan besar hambatan penggantinya!



Diketahui :

$$R_1 = 3\Omega \quad \rightarrow (20)$$

$$R_2 = 4\Omega$$

$$R_3 = 2\Omega$$

$$R_4 = 4\Omega$$

$$R_5 = 3\Omega$$

Ditanya :  $R_{\text{total}} = ? \quad \rightarrow (20)$

Jawab :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \quad \rightarrow (30)$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{4}{4}$$

$$R_p = 1\Omega$$

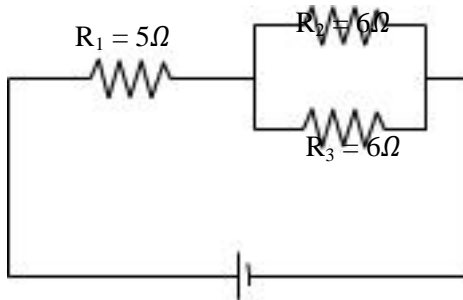
$$R_{\text{total}} = R_p + R_1 + R_5 \quad \rightarrow (30)$$

$$R_{\text{total}} = 1 + 3 + 3$$

$$R_{\text{total}} = 7\Omega$$

Kurang satuan minus 10

6. Jika rangkaian dibawah ini memiliki kuat arus total 0,4 A, maka berapa beda potensial sumber tegangan yang digunakan dan berapa kuat arus pada  $R_2$ ?



Diketahui :

$$R_1 = 5\Omega \quad \rightarrow (15)$$

$$R_2 = 6\Omega$$

$$R_3 = 6\Omega$$

$$I = 0,4 \text{ A}$$

$$\text{Ditanya : } V_s = ? \text{ dan } I_2 = ? \quad \rightarrow (15)$$

Jawab :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \rightarrow (15)$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{2}{6}$$

$$R_p = 3\Omega$$

$$R_{\text{total}} = R_p + R_1 \quad \rightarrow (15)$$

$$= 3 + 5$$

$$= 8 \Omega$$

$$V_s = I \times R_{\text{total}} \quad \rightarrow (15)$$

$$= 0,4 \times 8$$

$$= 3,2 \text{ volt}$$

$$V_p = I \times R_p \quad \rightarrow (15)$$

$$= 0,4 \times 3$$

$$= 1,2 \text{ volt}$$

$$I_2 = \frac{V_p}{R_2} \quad \rightarrow (10)$$

$$I_2 = \frac{1,2}{6}$$

$$I_2 = 0,2 \text{ A}$$

**LAMPIRAN 5****RPP SELAMA SIKLUS PTK****Siklus I****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****SMA KATOLIK UNTUNG SUROPATI KRIAN**

Satuan pendidikan	: SMA
Mata pelajaran	: Fisika
Pokok bahasan	: Arus Listrik, Kuat Arus Listrik, Alat ukur Listrik, Hukum Ohm, dan Hambatan
Alokasi waktu	: 2 x 40 menit  2 x 35 menit

**I. Standart Kompetensi**

Menerapkan konsep kelistrikan dan kemagnetan dalam penyelesaian masalah dan penggunaan produk teknologi.

## **II. Kompetensi Dasar**

Memahami konsep besaran-besaran dalam kelistrikan dan mampu memformulasikan ke dalam bentuk persamaan.

## **III. Indikator**

1. Menyebutkan kegunaan baterai dalam rangkaian listrik
2. Mendeskripsikan arah arus listrik
3. Menghitung muatan listrik yang dipindahkan
4. Menghitung hambatan listrik menggunakan hukum Ohm
5. Menghitung kuat arus listrik menggunakan penerapan hukum Ohm
6. Menghitung beda potensial listrik menggunakan penerapan hukum Ohm
7. Menerapkan hukum-hukum pada listrik dinamis dalam soal aplikasi fisika
8. Menghitung hambatan kawat menggunakan pengertian hambatan jenis.

## **IV. Tujuan Pembelajaran**

Siawa mampu mempelajari konsep tentang arus listrik, kuat arus listrik, hukum Ohm, dan hambatan serta menggunakan alat ukur listrik.

## **V. Materi**

Listrik Dinamis



- Arus Listrik
- Kuat Arus Listrik
- Pengukuran Kuat Arus Listrik dengan Amperemeter
- Pengukuran Beda Potensial Listrik Dengan Voltmeter
- Hukum Ohm
- Hambatan Listrik

## VI. Metode Pembelajaran

Metode kooperatif model STAD dengan eksperimen.

## VII. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
I	<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberi salam dan mengabsen siswa</li> <li>• Guru mengingatkan siswa untuk siap menerima materi</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan dan metode pembelajaran</li> <li>• Guru memotivasi siswa dengan contoh kehidupan sehari-hari tentang kelistrikan</li> </ul>	10'

	<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi siswa dalam kelompok yang terdiri dari 4 s/d 5 orang yang heterogen</li> <li>• Guru membagikan <i>hand out</i> dan LKS kepada siswa</li> <li>• Guru mendemonstrasikan penggunaan alat multimeter</li> <li>• Guru menjelaskan contoh soal</li> <li>• Guru meminta siswa mengerjakan secara kelompok</li> <li>• Guru berkeliling mengawasi siswa yang bekerja dalam kelompok</li> </ul>	25'
	<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyimpulkan materi yang telah diberikan</li> <li>• Guru mengingatkan siswa untuk mengerjakan tugas kelompok untuk pertemuan berikutnya.</li> </ul>	5'
<b>II</b>	<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyiapkan kondisi kelas</li> <li>• Guru memastikan setiap anak telah berada dalam kelompoknya masing-masing</li> <li>• Guru memberi kesempatan siswa untuk menanyakan materi yang telah dibagikan minggu lalu.</li> </ul>	5'

	<b>Kegiatan inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan tiap kelompok untuk berdiskusi dan mengumpulkan jawaban kelompok</li> <li>• Guru memberi kesempatan semua kelompok menuliskan jawaban pada papan tulis secara bergilir</li> <li>• Guru memberikan kesempatan untuk tiap kelompok mempertanggungjawabkan jawabannya di depan kelas.</li> <li>• Guru memberi kesempatan siswa untuk praktikum mengenai multimeter</li> </ul>	25'
	<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyimpulkan tentang hasil diskusi</li> <li>• Guru memberikan penghargaan terhadap kelompok yang bekerja sama dengan baik</li> </ul>	5'
<b>III</b>	<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyiapkan kondisi kelas.</li> <li>• Guru memastikan setiap siswa telah berada dalam kelompoknya masing-masing</li> </ul>	5'
	<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru member kesempatan semua kelompok menuliskan jawaban pada papan tulis secara bergiliran.</li> </ul>	25'

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok mempertanggungjawabkan jawabannya di depan kelas.</li> </ul>	
	<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyimpulkan tentang hasil diskusi.</li> <li>Guru mengingatkan siswa untuk mempersiapkan ulangan harian pada hari sabtu.</li> <li>Guru memotivasi siswa untuk belajar lebih giat.</li> </ul>	10'

### VIII. Alat / Bahan / Sumber Belajar

Alat : multimeter,papan rangkaian, resistor

Bahan : -

Sumber : Fisika untuk SMA kelas X, Marthen Kanginan, penerbit Erlangga

Seribu Pena, Marthen Kanginan, penerbit Erlangga

Fisika I Program Inti,Yohanes Surya, Ph.D, penerbit PT Intan Pariwara

### IX. Penilaian Hasil Belajar

- Kuis
- Dinamika kelompok

**X. Karakter**

Disiplin, Bekerja sama, dan bertanggung jawab

## Siklus II

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

## SMA KATOLIK UNTUNG SUROPATI KRIAN

Satuan pendidikan	: SMA
Mata pelajaran	: Fisika
Pokok bahasan	: Hukum I Kirchhoff, rangkai Seri, rangkai Paralel
Alokasi waktu	: 4 x 40 menit  2 x 35 menit

**I. Standart Kompetensi**

Menerapkan konsep kelistrikan dan kemagnetan dalam penyelesaian masalah dan penggunaan produk teknologi.

**II. Kompetensi Dasar**

Memahami konsep besaran-besaran dalam kelistrikan dan mampu memformulasikan ke dalam bentuk persamaan.

### **III. Indikator**

1. Menghitung kuat arus dalam suatu percabangan.
2. Menghitung hambatan terbesar dalam rangkaian listrik yang disusun secara seri dan paralel.
3. Menghitung kuat arus dalam rangkaian seri.
4. Menghitung kuat arus dalam rangkaian paralel.
5. Menghitung besar hambatan pengganti dalam rangkain listrik
6. Menyelesaikan soal aplikasi yang berhubungan hukum I Kirchhoff, rangkaian seri, rangkaian paralel

### **IV. Tujuan Pembelajaran**

Siawa mampu mempelajari konsep tentang hukum I Kirchhoff, rangkaian seri, rangkaian paralel dan mengaplikasikannya dalam produk teknologi.

### **V. Materi**

- Hukum I Kirchhoff
- Rangkaian Hambatan Listrik
  - Rangkaian Seri
  - Rangkaian Paralel

### **VI. Metode Pembelajaran**

Model STAD dengan eksperimen

## VII. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
I	<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberi salam dan mengabsen siswa</li> <li>Guru mengingatkan siswa untuk siap menerima pelajaran</li> <li>Guru menyampaikan tujuan dan metode pembelajaran</li> <li>Guru memotivasi siswa dengan contoh kehidupan sehari-hari tentang kelistrikan</li> </ul>	5'
	<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagikan Buku Kerja Siswa, soal diskusi dan modul praktikum.</li> <li>Guru menjelaskan sedikit materi pelajaran siklus II</li> <li>Guru mendemonstrasikan rangkaian seri dan paralel</li> <li>Guru meminta siswa mengerjakan secara kelompok</li> <li>Guru menjelaskan dinamika kelompok dan cara pengambilan nilai.</li> </ul>	60'
	<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyimpulkan materi yang telah diberikan</li> <li>Guru mengingatkan siswa untuk mengerjakan tugas kelompok</li> </ul>	5'



II	<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyiapkan kondisi kelas</li> <li>• Guru memastikan setiap siswa berada di kelompoknya masing-masing</li> </ul>	5'
	<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan untuk tiap kelompok mempertanggungjawabkan pekerjaan kelompoknya di depan kelas.</li> <li>• Guru membahas jawaban setiap kelompok.</li> </ul>	30'
	<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyimpulkan hasil diskusi</li> <li>• Guru mengingatkan siswa untuk mengerjakan tugas kelompok</li> </ul>	5'
III	<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyiapkan kondisi siswa.</li> <li>• Guru memastikan siswa telah berada dalam kelompoknya.</li> </ul>	5'
	<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi alat praktikum.</li> <li>• Guru mengawasi jalannya praktikum.</li> <li>• Guru meminta siswa mengembalikan alat praktikum ketika kegiatan praktikum sudah selesai.</li> <li>• . Guru menjelaskan cara membuat laporan praktikum</li> </ul>	110'

	<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengumumkan kelompok yang mendapat nilai rata-rata tertinggi.</li> <li>• Guru memberikan penghargaan kepada kelompok dengan nilai rata-rata tertinggi.</li> <li>• Guru memberitahukan batas pengumpulan tugas</li> </ul>	5'
--	--	----

### VIII. Alat / Bahan / Sumber Belajar

Alat : multimeter, papan rangkaian, resistor

Bahan : -

Sumber : Fisika untuk SMA kelas X, Marthen Kanginan, penerbit Erlangga

Seribu Pena, Marthen Kanginan, penerbit Erlangga

Fisika I Program Inti, Yohanes Surya, Ph.D, penerbit PT Intan Pariwara

### IX. Penilaian Hasil Belajar

1. Penyelesaian soal

2. Dinamika kelompok

### X. Karakter

Disiplin, Bekerja sama, dan bertanggung jawab

## LAMPIRAN 6

## LEMBAR PENGAMATAN PELAKSANAAN SELAMA SIKLUS

Siklus I, pertemuan I

Hari Kamis, 4 April 2013

Jenis Kegiatan	Alokasi waktu	Terlaksana	Tidak Terlaksana
<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberi salam dan mengabsen siswa</li> <li>Guru mengingatkan siswa untuk siap menerima materi</li> <li>Guru menyampaikan tujuan dan metode pembelajaran</li> <li>Guru memotivasi siswa dengan contoh kehidupan sehari-hari tentang kelistrikan</li> </ul>	10'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagi siswa dalam kelompok yang terdiri dari 4 s/d 5 orang yang heterogen</li> <li>Guru membagikan Buku Kerja siswa dan LKS kepada siswa</li> <li>Guru mendemonstrasikan penggunaan alat multimeter</li> <li>Guru menjelaskan contoh soal</li> <li>Guru meminta siswa mengerjakan secara kelompok</li> <li>Guru berkeliling mengawasi siswa yang bekerja dalam kelompok</li> </ul>	25'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyimpulkan materi yang telah diberikan</li> <li>Guru mengingatkan siswa untuk mengerjakan tugas kelompok untuk pertemuan berikutnya.</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

Catatan :

Guru Pengamat  
  
 Neneng Marlina

## Lembar Pengamatan Pelaksanaan

Siklus I, pertemuan II

Hari Sabtu, 6 April 2013

Jenis Kegiatan	Alokasi waktu	Terlaksana	Tidak Terlaksana
<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyiapkan kondisi kelas</li> <li>Guru memastikan setiap anak telah berada dalam kelompoknya masing-masing</li> <li>Guru memberi kesempatan siswa untuk menanyakan materi yang telah dibagikan minggu lalu.</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan tiap kelompok untuk berdiskusi dan mengumpulkan jawaban kelompok</li> <li>Guru memberi kesempatan semua kelompok menuliskan jawaban pada papan tulis secara bergilir</li> <li>Guru memberikan kesempatan untuk tiap kelompok mempertanggungjawabkan jawabannya di depan kelas.</li> <li>Guru memberi kesempatan siswa untuk praktikum mengenai multimeter</li> </ul>	25'       35'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyimpulkan tentang hasil diskusi</li> <li>Guru memberikan penghargaan terhadap kelompok yang bekerja sama dengan baik</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Catatan :

Guru Pengamat

  
 Neneng Marlina

## Lembar Pengamatan Pelaksanaan

Siklus I, pertemuan III

Hari Kamis, 11 April 2013

Jenis Kegiatan	Alokasi waktu	Terlaksana	Tidak Terlaksana
<b>Pendahuluan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyiapkan kondisi kelas.</li> <li>Guru memastikan setiap siswa telah berada dalam kelompoknya masing-masing</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru member kesempatan semua kelompok menuliskan jawaban pada papan tulis secara bergiliran.</li> <li>Guru memberikan kesempatan pada tiap kelompok mempertanggungjawabkan jawabannya di depan kelas.</li> </ul>	25'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyimpulkan tentang hasil diskusi.</li> <li>Guru mengingatkan siswa untuk mempersiapkan ulangan harian pada hari sabtu.</li> <li>Guru memotivasi siswa untuk belajar lebih giat.</li> </ul>	10'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

Catatan :

Guru Pengamat

  
Neneng Marlina

## Lembar Pengamatan Pelaksanaan

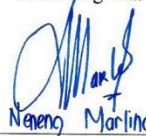
Siklus II, pertemuan I

Hari Sabtu, 20 April 2013

Jenis Kegiatan	Alokasi waktu	Terlaksana	Tidak Terlaksana
<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberi salam dan mengabsen siswa.</li> <li>Guru mengingatkan siswa untuk siap menerima pelajaran.</li> <li>Guru menyampaikan tujuan dan metode pembelajaran.</li> <li>Guru memotivasi siswa dengan contoh kehidupan sehari-hari tentang kelistrikan.</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagikan Buku Kerja Siswa, soal diskusi dan modul praktikum.</li> <li>Guru menjelaskan sedikit pelajaran siklus II.</li> <li>Guru mendemonstrasikan rangkaian seri dan paralel.</li> <li>Guru meminta siswa mengerjakan secara kelompok.</li> <li>Guru menjelaskan dinamika kelompok dan cara pengambilan nilai.</li> </ul>	60'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyimpulkan materi yang telah diberikan.</li> <li>Guru mengingatkan siswa untuk mengerjakan tugas kelompok.</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

Catatan :

Guru Pengamat


  
 Neneng Marlina

## Lembar Pengamatan Pelaksanaan

Siklus II, pertemuan II

Hari Kamis, 25 April 2013

Jenis Kegiatan	Alokasi waktu	Terlaksana	Tidak Terlaksana
<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyiapkan kondisi kelas</li> <li>Guru memastikan setiap siswa berada di kelompoknya masing-masing.</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/>  <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan untuk tiap kelompok mempertanggungjawabkan pekerjaan kelompoknya di depan kelas.</li> <li>Guru membahas jawaban setiap kelompok.</li> </ul>	30'	<input checked="" type="checkbox"/>  <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyimpulkan hasil diskusi.</li> <li>Guru mengingatkan siswa untuk mengerjakan tugas kelompok</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

Catatan :

Guru Pengamat

  
 Neneng Marlina

## Lembar Pengamatan Pelaksanaan

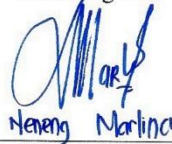
Siklus II, pertemuan III

Hari Kamis, 2 Mei 2013

Jenis Kegiatan	Alokasi waktu	Terlaksana	Tidak Terlaksana
<b>Pendahuluan:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyiapkan kondisi siswa.</li> <li>Guru memastikan siswa telah berada dalam kelompoknya.</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/>  <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan Inti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membagi alat praktikum.</li> <li>Guru mengawasi jalannya praktikum.</li> <li>Guru meminta siswa mengembalikan alat praktikum ketika kegiatan praktikum sudah selesai.</li> <li>Guru menjelaskan cara membuat laporan praktikum</li> </ul>	110'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Kegiatan Akhir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengumumkan kelompok yang mendapat nilai rata-rata tertinggi.</li> <li>Guru memberikan penghargaan kepada kelompok dengan nilai rata-rata tertinggi.</li> <li>Guru memberitahukan batas pengumpulan tugas</li> </ul>	5'	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	

Catatan :

Guru Pengamat


  
Neneng Marlina

Lembar Pengamatan Pelaksanaan



## LAMPIRAN 7

## BUKU KERJA SISWA

*Listrik Dinamis*

Arus Listrik, Kuat Arus Listrik, Alat ukur  
Listrik, Hukum Ohm, dan Hambatan

Name:

-----

Class:

-----

Group:

-----

---

## **Listrik Dinamis**

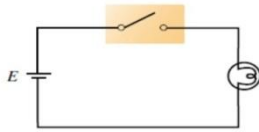
Ilmu tentang kelistrikan dapat dibagi menjadi dua kelompok besar, yaitu listrik statis (elektrostatika) dan listrik dinamis (elektrodinamika). Dalam listrik statis banyak fenomena muncul yang diakibatkan adanya muatan listrik yang diam (akan dipelajari di kelas XII). Sedangkan di dalam listrik dinamis, kita akan mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan aliran listrik. Listrik dinamis sendiri terbagi menjadi dua macam, yaitu Listrik Arus Searah (*Direct Current*) dan Listrik Arus Bolak-Balik (*Alternating Current*).

### **a. Arus Listrik**

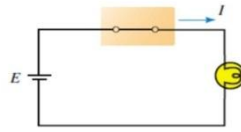
Para ilmuwan telah mendefinisikan arus listrik sebelum ditemukannya elektron. Saat itu mereka telah merumuskan beberapa hal tentang arus listrik seperti di bawah ini:

4. Arus listrik merupakan muatan listrik positif.
5. Arus listrik mengalir dari tempat yang memiliki potensial listrik tinggi ke tempat yang memiliki potensial listrik rendah.
6. Arus listrik hanya dapat mengalir pada rangkaian tertutup.

Pada aliran muatan listrik komponen yang memompa muatan dari potensial rendah ke potensial tinggi ini disebut sumber tegangan. Contoh sumber tegangan yang banyak kita temui dalam kehidupan sehari-hari adalah baterai dan ACCU. Sumber tegangan hanya mampu mengalirkan listrik di dalam suatu rangkaian tertutup. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar rangkaian terbuka



Gambar rangkaian tertutup

### b. Kuat Arus Listrik

Kuat arus listrik didefinisikan sebagai banyaknya muatan yang mengalir melalui suatu penampang persatuan waktu. Pada arus searah dalam rangkaian tertutup yang mengandung sumber tegangan (baterai) arus konstan terhadap waktu, sehingga secara matematis:

$$I = \frac{q}{t} \quad \text{atau} \quad q = I \cdot t$$

Dimana:

$I$  = kuat arus listrik (Ampere, A)

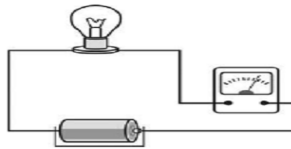
$q$  = muatan listrik yang melintasi penampang kawat dalam waktu  $t$  (Coulomb, C)

$t$  = selang waktu (sekon, s)

Karena  $q$  dan  $t$  merupakan besaran skalar, maka arus listrik  $I$  juga merupakan besaran skalar. Untuk memudahkan penulisan, arah arus listrik dalam rangkaian diberi tanda berupa anak panah.

### c. Pengukuran Kuat Arus Listrik dengan Amperemeter

Amperemeter adalah alat untuk mengukur kuat arus listrik dalam suatu rangkaian tertutup. Amperemeter disusun seri berderet dengan elemen listrik yang akan diukur kuat arus listriknya, sehingga kuat arus listrik yang melalui amperemeter = kuat arus listrik yang mengalir melalui elemen listrik, perhatikan gambar di bawah ini

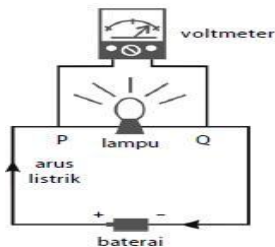


Gambar Amperemeter digunakan untuk mengukur kuat arus listrik  
Cara membaca skala amperemeter adalah sebagai berikut:

$$\text{Hasil pengukuran} = \frac{\text{skala yang ditunjuk}}{\text{skala maksimum}} \times \text{batas ukur}$$

#### d. Pengukuran Beda Potensial Listrik Dengan Voltmeter

Voltmeter adalah alat untuk mengukur beda potensial listrik. Voltmeter disusun paralel (sejajar) dengan sumber listrik atau peralatan listrik yang akan diukur beda potensialnya. Untuk mengukur tegangan antara ujung-ujung sebuah lampu pijar, kita harus menggunakan dua utas kabel untuk menghubungkan kedua ujung lampu pijar (titik P dan Q) dengan kedua terminal voltmeter.



### Gambar Pengukuran beda potensial dengan voltmeter

Voltmeter juga dapat digunakan untuk mengukur beda potensial sumber listrik arus searah, misalnya baterai, elemen volta, atau ACCU. Dalam hal itu, ujung sumber tegangan yang memiliki potensial lebih tinggi (kutub positif) harus dihubungkan ke terminal positif voltmeter, sedangkan ujung sumber tegangan yang memiliki potensial lebih rendah (kutub negatif) harus dihubungkan ke terminal negatif voltmeter.

#### e. Hukum Ohm

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan George Simon Ohm (1787-1854) diperoleh kesimpulan bahwa “tegangan atau beda potensial suatu komponen listrik sebanding dengan kuat arus listrik yang mengalir melalui komponen tersebut selama hambatan komponen tersebut tetap”. Pernyataan ini sering dikenal dengan Hukum Ohm. Secara matematis pernyataan tersebut ditulis sebagai:

$$R = \frac{V}{I}$$

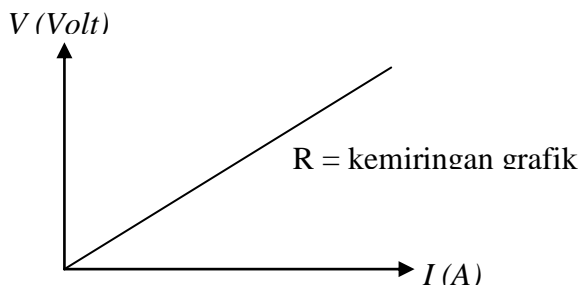
Dengan:

$V$  = beda potensial (volt,  $V$ )

$R$  = hambatan komponen (ohm,  $\Omega$ )

$I$  = kuat arus (ampere,  $A$ )

Grafik antara  $V$  dan  $I$  dapat digambarkan sebagai berikut:



### Gambar Grafik V-I

Dari gambar kita dapat menyimpulkan tegangan listrik berbanding lurus dengan kuat arus yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik. Artinya jika tegangan semakin besar maka arus listrik yang dihasilkan juga akan semakin besar.

#### **f. Hambatan Listrik**

Pada dasarnya setiap benda memiliki hambatan listrik. Nilai hambatan listrik benda sangat bervariasi mulai dari yang nilainya sangat kecil, seperti pada kawat tembaga, sampai pada benda-benda yang terbuat dari plastik. Pada komponen elektronika terdapat komponen yang dibuat untuk menghasilkan hambatan listrik; komponen ini dinamakan resistor. Resistor berasal dari bahan konduktor yang dibuat sedemikian rupa sehingga memiliki nilai tertentu. Bahan resistor terbuat dari berbagai jenis bahan dan nilai hambatan resistor tersebut dapat dibaca dari warna-warna cincin yang terdapat pada resistor.

Dari berbagai eksperimen diperoleh bahwa nilai hambatan suatu kawat penghantar ditentukan oleh beberapa faktor yang terangkum dalam persamaan:

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

Keterangan:

- $R$  = hambatan listrik (ohm,  $\Omega$ )  
 $\rho$  = hambatan jenis (ohm-meter,  $\Omega\text{m}$ )  
 $l$  = panjang konduktor (meter, m)  
 $A$  = luas penampang konduktor ( $\text{meter}^2$ ,  $\text{m}^2$ )

Contoh soal:

1. Berapa besarnya muatan pada suatu kawat yang dialiri arus listrik sebesar 2 ampere selama 1 menit?

Diketahui :

Ditanya :

Jawab :

2. Suatu lampu pijar dinyalakan pada tegangan 220 volt. Hambatan kawat pijar 500 ohm. Berapakah kat arus yang melalui kawat itu?

Diketahui :

Ditanya :

Jawab :

3. Seutas kawat panjangnya 100 m, diameternya 2 mm, dan hambatan jenis  $6,28 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ . Hitung hambatan kawat tersebut!

Diketahui :

Ditanya :

Jawab :

Siklus II



*Listrik Dinamis*

Hukum I Kirchhoff, rangkaian Seri, rangkaian Paralel

Name :

-----

Class :

-----

Group :

-----

---

**Rangkaian Hambatan Listrik**

Rangkaian listrik biasanya tersusun atas banyak hubungan sehingga memiliki banyak titik simpul dan percabangan. Titik simpul adalah titik pertemuan tiga cabang atau lebih.

Hukum I Kirchhoff menyatakan bahwa:

“ Pada suatu percabangan, jumlah kuat arus listrik yang masuk ke titik simpul sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik simpul tersebut”.

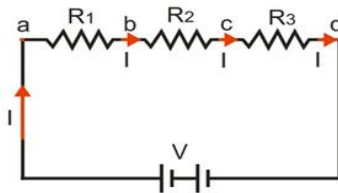
Secara matematis, hukum I Kirchhoff dapat ditulis:

$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar}$$

### Rangkaian Seri

Pada susunan hambatan seri, besarnya hambatan seri sama dengan jumlah aljabar hambatan masing-masing. Ciri utama hambatan seri adalah arus yang melalui tiap-tiap hambatan sama besarnya, yaitu :

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$



Gambar 2.6 Rangkaian seri yang terdiri atas tiga hambatan

Berdasarkan hukum Ohm:

$$V_1 = I \cdot R_1$$

$$V_2 = I \cdot R_2$$

$$V_3 = I \cdot R_3$$

Karena :  $V = V_1 + V_2 + V_3$

Maka :  $V = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3$

$$V = I ( R_1 + R_2 + R_3 )$$

Jika  $R_s$  menyatakan nilai hambatan yang setara dengan rangkaian seri ketiga penghambat maka ujung-ujung  $R_s$  diberi tegangan  $V$ , timbul arus listrik sebesar  $I$  juga. Jadi:

$$V = I \cdot R_s$$

Dengan menyamakan persamaan di atas diperoleh:

$$I \cdot R_s = I (R_1 + R_2 + R_3)$$

atau

$$R_s = \sum R_n$$

Keterangan:

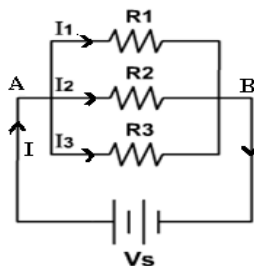
$R_s$  = hambatan total rangkaian seri ( $\Omega$ )

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$  = hambatan masing-masing ( $\Omega$ )

Fungsi dari hambatan yang dipasang seri adalah untuk mendapatkan hambatan gabungan yang lebih besar.

### Rangkaian Paralel

Pada susunan paralel kebalikan hambatan paralel sama dengan jumlah kebalikan hambatan masing-masing. Ciri utama susunan hambatan paralel adalah beda tegangan tiap-tiap hambatan sama besar, yaitu  $V = V_1 = V_2 = V_3$ .



Gambar 2.7 Rangkaian paralel yang terdiri atas tiga hambatan  
Beda potensial ketiga penghambat sama, maka:

$$I_1 = \frac{V}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3}$$

Perbandingan kuat arus masing-masing penghambat:

$$I_1 : I_2 : I_3 = \frac{V}{R_1} : \frac{V}{R_2} : \frac{V}{R_3}$$

Menurut hukum 1 Kirchoff:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$I = V \left[ \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right]$$

Jika  $R_p$  menyatakan nilai hambatan penghambat yang setara hambatan rangkaian paralel ketiga penghambat, maka apabila beda potensial ujung-ujungnya sebesar  $V$ , akan timbul arus sebesar  $I$  pula. Jadi:

$$V = I \cdot R_p$$

atau

$$I = \frac{V}{R_p}$$

Dengan menggunakan persamaan 2.12 dan 2.13 diperoleh:

$$\frac{V}{R_p} = V \left[ \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right]$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Besar hambatan gabungan dari sumber paralel dapat diketahui melalui persamaan sebagai berikut:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$\frac{1}{R_p} = \sum \frac{1}{R_n}$$

Keterangan:

$R_p$  = hambatan total rangkaian paralel ( $\Omega$ )

$R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$  = hambatan masing-masing ( $\Omega$ )

### Contoh soal

1. Tiga buah hambatan disusun secara seri, masing-masing besarnya  $3\Omega$ ,  $2\Omega$ , dan  $10\Omega$ . Hambatan ini dipasang pada tegangan 150 volt. Hitung tegangan pada hambatan  $3\Omega$ !

Diket :

Ditanya :

Jawab :

2. Tiga buah hambatan disusun secara paralel, masing-masing besarnya  $3\Omega$ ,  $2\Omega$ , dan  $10\Omega$ . Hambatan ini dipasang pada tegangan 15 volt. Hitung kuat arus total!

Diket :

Ditanya :

Jawab: